

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B41J 2/14

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01117221.5

[43] 公开日 2001 年 9 月 19 日

[11] 公开号 CN 1313191A

[22] 申请日 2001.2.28 [21] 申请号 01117221.5

[30] 优先权

[32] 2000.3.13 [33] JP [31] 69409/2000

[32] 2000.9.18 [33] JP [31] 282371/2000

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤井正宽 石川博之 松野靖史

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

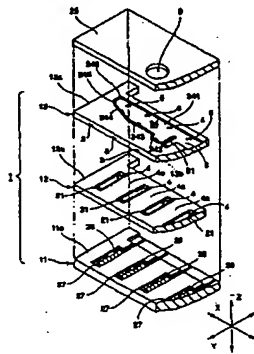
代理人 温大鹏

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 喷墨头及喷墨打印机

[57] 摘要

静电驱动式喷墨头 1, 具有电极玻璃基板 11、模腔基板 12 和喷嘴基板 13 三层结构, 在模腔基板 12 上形成油墨压力室用凹部 21, 在层叠于其上的喷嘴基板 12 上, 形成油墨喷嘴用喷嘴槽 22 和公共油墨室用凹部 24, 以及作为将公共油墨室 6 与各油墨压力室 4 连通的油墨供应孔的贯通孔 23。因此, 由于在与各油墨压力室 4 相对的喷墨头厚度方向上层叠配置公共油墨室 6, 所以可减小喷墨头长度方向 Y 的尺寸。并且, 由于在喷嘴基板 12 上形成公共油墨室用凹部, 所以可以不附加另外的基板等即可层叠公共油墨室, 因而, 可抑制喷墨头厚度方向的尺寸的增加, 获得整体上小型化的喷墨头。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

- 1、一种喷墨头，其特征为，包括：  
多个喷嘴；  
5 对应于各喷嘴设置的、分别与各对应的喷嘴连通的多个油墨压力室；  
用于向各油墨压力室中供应油墨的公共油墨室；  
对应于各油墨压力室设置的、使各油墨压力室与所述公共油墨室连通的多个  
油墨供应孔；  
利用静电力使各油墨压力室的容积变化，并从相应的所述油墨喷嘴中排出油  
10 墨液滴的静电致动器，  
多个所述油墨压力室沿平面方向配置，  
所述公共油墨室，层叠配置在多个所述油墨压力室上。
- 2、如权利要求1所述的喷墨头，其特征为，  
还包括第一基板、层叠在该第一基板的上表面上的第二基板，层叠在该第二  
15 基板的上表面上的第三基板，  
在所述第三基板上，形成所述公共油墨室和所述油墨供应孔，  
在所述第二基板上，形成与所述油墨喷嘴连通的所述油墨压力室，  
在所述第一基板和所述第二基板之间构成所述静电致动器。
- 3、如权利要求2所述的喷墨头，其特征为，在所述第三基板中面对所述第  
20 二基板的下表面上，形成所述油墨喷嘴形成用喷嘴槽，在所述第二基板的所述上  
表面上，形成所述油墨压力室形成用凹部。
- 4、如权利要求2所述的喷墨头，其特征为，  
还具有形成所述喷嘴的第四基板，  
在层叠起来的所述第二和第三基板的前端面上，露出形成于其间的与所述油  
25 墨压力室连通的喷嘴连通孔，  
以使各油墨喷嘴和各喷嘴连通孔连通方式将所述第四基板接合到所述前端  
面上。
- 5、如权利要求2所述的喷墨头，其特征为，  
由形成于所述第三基板上表面上的所述公共油墨室形成用凹部和封住所述  
30 凹部的薄膜划分形成所述公共油墨室，

在所述公共油墨室形成用凹部的底壁部分上，形成贯通该底壁部分并延伸的至少一根所述油墨供应孔。

6、如权利要求5所述的喷墨头，其特征为，

所述第三基板为硅单晶基板，

5 所述油墨喷嘴形成用喷嘴槽和所述油墨供应孔是通过利用ICP放电的沟槽腐蚀形成的，

所述公共油墨室形成用凹部通过各项异性湿法腐蚀形成。

7、如权利要求5所述的喷墨头，其特征为，

在所述薄膜上形成用于使油墨进入所述公共油墨室的油墨入口，

10 在所述公共油墨内，形成用于防止形成所述油墨入口的所述薄膜的一部分向外侧方向弯曲的薄膜支撑肋。

8、如权利要求2所述的喷墨头，其特征为，

所述静电致动器，配有形成于所述油墨压力室的底壁部分上的可向外侧方向弹性位移的作为公共电极的振动板，和形成于所述第一基板的上表面上与所述振

15 动板相对、按一定间隔对置的单个电极。

9、一种喷墨打印机，其特征为，包括：如权利要求1至8中任何一项所述的喷墨头，经过利用该喷墨头打印的位置并输送记录纸的记录纸输送机构，驱动所述喷墨头在通过所述打印位置输送的记录纸表面上进行打印的驱动控制装置。

10、如权利要求9所述的打印机，其特征为，所述喷墨头为配置有横跨包含20 打印宽度的长度的喷嘴的行式喷墨头。

11、如权利要求9所述的打印机，其特征为，具有使所述喷墨头在沿着打印宽度的范围内往复移动的滑架。

12、如权利要求1所述的喷墨头，其特征为，

具有使油墨进入所述公共油墨室的油墨入口，

25 所述油墨供应孔与在所述公共油墨室的平面方向上的第一端部连通，所述油墨入口与该公共油墨室的第二端部连通，

该公共油墨室的平面形状从所述油墨入口向所述油墨供应孔扩大。

13、如权利要求12所述的的喷墨头，其特征为，

30 所述第一端部为位于所述公共油墨室中的喷墨头的后端侧的端部，所述第二端部为位于所述公共油墨室中的喷墨头的前端侧的端部。

- 14、如权利要求 13 所述的喷墨头，其特征为，  
 所述公共油墨室的底面部分和内周侧面部分，是通过对硅单晶基板的表面按规定深度进行各项异性湿法腐蚀形成的凹部来限定的，  
 所述硅单晶基板的结晶取向为 (100)，  
 5 所述凹部的平面形状，与 (011) 取向面相对，分别由平行的内周侧面、成 45 度的内周侧面和成直角的内周侧面限定。
- 15、如权利要求 13 所述的喷墨头，其特征为，  
 所述公共油墨室的底面部分和内周侧面部分，由对硅单晶基板的表面按规定深度进行各项异性湿法腐蚀形成的凹部来限定，  
 10 所述硅单晶基板的结晶取向为 (100)，  
 所述凹部的平面形状，与 (011) 取向面相对，分别由平行的内周侧面、成 19 度的内周侧面，成 45 度的内周侧面和成直角的内周侧面限定。
- 16、如权利要求 12 所述的喷墨头，其特征为，  
 还具有第一基板、层叠在该第一基板上表面上的第二基板，层叠在该第二基  
 15 板的上表面上的第三基板，  
 在所述第三基板上形成所述公共油墨室和所述油墨供应孔，  
 在所述第二基板上形成与所述油墨喷嘴连通的所述油墨压力室，  
 在所述第一基板和所述第二基板之间构成所述静电致动器。
- 17、如权利要求 16 所述的的喷墨头，其特征为，  
 20 具有形成所述喷嘴的第四基板，  
 在层叠在所述第二和第三基板的前端面上，露出形成于它们之间的与所述油墨压力室连通的喷嘴连通孔，  
 以各油墨喷嘴与各喷嘴连通孔连通的状态，将所述第四基板接合在所述前端面上。
- 18、如权利要求 16 所述的喷墨头，其特征为，  
 25 由形成于所述第三基板的上表面上的所述公共油墨室形成用凹部和封住该凹部的薄膜划分形成所述公共油墨室，  
 在所述公共油墨室形成用凹部的底壁部分上，形成贯通该底壁部分延伸的至少一个所述油墨供应孔。
- 19、如权利要求 18 所述的喷墨头，其特征为，  
 30

所述第三基板为硅单晶基板，

所述油墨喷嘴形成用喷嘴槽和所述油墨供应孔是通过利用 ICP 放电的沟槽腐蚀形成的，

所述公共油墨室形成用凹部是通过各项异性湿法腐蚀形成的。

- 5      20、如权利要求 18 所述的喷墨头，其特征为，

在所述薄膜上形成用于使油墨进入所述公共油墨室的油墨入口，

在所述公共油墨室中，形成用于防止形成该油墨入口的所述薄膜的一部分向外侧方向弯曲的薄膜支撑肋。

21、如权利要求 12 所述的喷墨头，其特征为，

- 10      所述静电致动器，配有形成于所述油墨压力室的底壁部分上的可向外侧方向弹性位移的作为公共电极的振动板，和形成于所述第一基板的上表面上、与所述振动板相对以一定间隔对置的单个电极。

22、一种喷墨打印机，其特征为，包括如权利要求 12 至 21 中任何一项所述的喷墨头，经过由所述喷墨头打印的位置输送记录纸的记录纸输送机构，和驱动

- 15      所述喷墨头，在通过所述打印位置输送的记录纸表面进行打印的驱动控制装置。

23、如权利要求 22 所述的喷墨打印机，其特征为，

所述喷墨头是配置有横跨包括打印宽度的长度的油墨喷嘴的行式喷墨头。

24、如权利要求 22 所述的喷墨打印机，其特征为，

还具有使所述喷墨头沿着包括打印宽度的长度往复运动的滑架。

## 说明书

## 喷墨头及喷墨打印机

5 本发明涉及静电驱动式喷墨头，特别是涉及小型、零件数量少，制造容易的喷墨头。并且，本发明还涉及装有这种喷墨头的喷墨打印机。

已知，静电驱动式喷墨头的机构为，利用静电力改变与油墨喷嘴连通的油墨压力室的容积，从而利用在油墨压力室内发生的压力变化从油墨喷嘴喷出规定形状的喷墨液滴。这种形式的喷墨头例如在本申请人1996年5月7日公开的美国专利第5, 513431号等中被公开。

通常所知的静电驱动式喷墨头，配有多个油墨压力室，各油墨压力室分别与排列成一系列的多个油墨喷嘴连通，按照各油墨压力室的压力变化不受相邻的其它油墨压力室的影响的方式，各油墨压力室通过油墨供应孔与大容量的公共油墨室连通。在公共油墨室上形成油墨入口，从外部油墨供应源而来的油墨通过该油墨供应口向公共油墨室供应油墨。

如上述公开的公报中所揭示的那样，在排成一系列的油墨喷嘴的后侧位置上沿平面方向配置油墨压力室，在这些油墨压力室的后侧位置上形成朝向喷墨头后方延伸的油墨供应孔，在这些孔的后侧位置上，在同一平面方向上配置公共油墨室。从油墨入口供应到公共油墨室的油墨朝着喷墨头的前方沿平面方向流入公共油墨室内，从该公共油墨室的前端部分通过油墨供应孔供应到各油墨压力室。

并且，这种结构的静电驱动式喷墨头，通常采用半导体基板构成。例如，通过在硅单晶基板的表面上施加各向异性的液体腐蚀，形成公共油墨室用的凹部和油墨压力室成型用凹部。通常，通过从晶体取向面(100)的硅单晶基板表面施加各向异性的液体腐蚀，形成平面形状呈矩形具有规定深度的公共油墨室用的凹部等。

因此，现有的静电驱动式喷墨头，其油墨压力室、油墨供应孔和公共油墨室沿着喷墨头的前后方向，在平面方向上配置。因而，喷墨头的尺寸在前后方向上较长。

因此，例如象本申请人于1999年10月5日公开的美国专利第5, 963, 234号中公开的那样，在与配置油墨压力室的平面高度不同的位置处，配置油墨压力

室。在该公开的公报中记载的喷墨头为压电驱动式，其结构照样可适用于静电驱动式喷墨头。并且，在该公开的公报中记载的喷墨头，通过重叠多块基板，使公共油墨室、油墨压力室、油墨供应孔等分区形成，虽然可使前后方向的长度尺寸缩小，但厚度尺寸大幅度地增大。并且，结构部件多，制造工序繁杂。

- 5 另一方面，对于在现有的静电驱动式喷墨头中平面形状呈矩形的公共油墨室，与油墨供应孔连通的公共油墨室的内侧面沿喷墨头的宽度方向延伸，与沿喷墨头的前后方向延伸的各油墨供应孔基本上垂直相交。因此，在该公共油墨室的内侧面上，特别是在该内侧面的两个角部易于产生油墨滞留。结果，侵入公共油墨室中的气泡很容易混入油墨中。当气泡滞留在公共油墨室的角部时，不能通过靠近该角部的油墨供应孔向油墨压力室侧稳定地供应墨。

当位于两端侧的油墨压力室不能进行充分的油墨供应时，不能从与该油墨压力室连通的油墨喷嘴以适当的状态喷出油墨液滴。当产生这种不利情况时，由于各油墨喷嘴的油墨排出特性的误差而导致打印质量下降。

本发明的目的是提供一种前后方向的长度可缩短的静电驱动式喷墨头。

- 15 并且，本发明的另一目的是提供一种构成部件少、易于制造，在前后方向上较短的静电驱动式喷墨头。

进而，本发明的再一目的是提供一种静电驱动式喷墨头，该喷墨头通过防止气泡在公共油墨室中的滞留，可防止在油墨喷嘴间的油墨排出特性的误差，特别是防止两端侧油墨喷嘴的油墨排出特性下降，且该喷墨头在前后方向上较短。

- 20 进而，本发明的再一目的是提供一种装有新的喷墨头的喷墨打印机。

- 为实现上述目的和其它的目的，本发明的喷墨头的特征为，包括：多个喷嘴；对应于各喷嘴设置的、分别与对应喷嘴连通的多个油墨压力室；用于向各油墨压力室供应油墨的公共油墨室；对应于各油墨压力室设置的、将各油墨压力室连通至前述公共油墨室的多个油墨供应孔；由静电力引起的各油墨压力室的容积变化从对应的前述油墨喷嘴排出油墨液滴的静电致动器；所述多个油墨压力室配置在平面方向上；前述公共油墨室层叠配置在前述多个油墨压力室内。

本发明的喷墨头，由于与油墨压力室相对且公共油墨室层叠配置，所以可缩短喷墨头的长度尺寸。

- 因此，本发明喷墨头的典型结构特征为，具有第1基板、层叠在第1基板上  
30 的第2基板、层叠在第2基板上的第3基板，在前述第3基板上形成前述公共油

墨室和前述油墨供应孔，在前述第2基板上形成与前述油墨喷嘴连通的油墨压力室，在前述第1基板和前述第2基板之间构成前述静电致动器。

在采用该三层结构的喷墨头的情况下，可在前述第3基板中面对第2基板的下表面上形成构成前述喷嘴用的喷嘴槽，在前述第2基板的上表面形成构成前述油墨压力室用的凹部。

代替在第3基板上形成构成油墨喷嘴用的喷嘴槽，也可以用形成油墨喷嘴的第4基板。在这种情况下，在层叠的前述第2和第3基板的前端面上，显露出与在它们之间形成的油墨压力室连通的喷嘴连通孔，以各油墨喷嘴连通到各喷嘴连通孔的状态将前述第4基板接合到前述前端面上。

其次，前述公共油墨室可由形成于前述第3基板上表面上的前述构成公共油墨室用的凹部、封闭该凹部的薄膜构成。在这种情况下，可在前述构成公共油墨室用的凹部的底壁部分上形成至少一个贯穿该底壁部分延伸的前述油墨供应孔。与现有技术中以在基板表面上形成的槽作为油墨供应孔的情况相比，由于油墨供应孔的数目和断面形状、尺寸等的设定比较自由，所以易于对孔的油墨流路阻力等特性进行控制。并且，当形成多个油墨供应孔时，即使油墨中的异物将一个油墨供应孔堵塞，也可以通过剩下的孔继续供应油墨。

为了制造配有油墨喷嘴用喷嘴槽、油墨供应孔和形成公共油墨室用的凹部的第三基板，该第三基板由硅单晶基板形成，前述用于形成油墨喷嘴的喷嘴槽和前述油墨供应孔通过利用ICP放电（inductively coupled plasma discharge 电感耦合等离子体放电）的沟槽腐蚀法形成，前述形成公共油墨室用的凹部也可通过各向异性的湿蚀腐蚀形成。

其次，当在形成公共油墨室用的前述薄膜上形成用以使油墨进入公共油墨室的油墨入口时，优选地，在前述第三基板侧，形成薄膜支撑肋，用于防止形成有油墨入口的前述薄膜部分向外侧方向弯曲。

另一方面，本发明的喷墨头中的公共油墨室具有使油墨进入的油墨入口，在该油墨室的平面方向上的前述油墨供应孔与第一端部连通，前述油墨入口与该公共油墨室的第二端部连通，该公共油墨室的平面形状优选地为从前述油墨入口向前述油墨供应孔扩大。

在这样构成的本发明的喷墨头中，公共油墨室的平面形状呈从油墨入口向油墨供应孔扩大的形状，因而，油墨不会滞留地迅速流向油墨供应孔。因而，可防



止或抑制公共油墨室内由于油墨滞留而引起的气泡滞留。

因而，在典型结构的公共油墨室中，前述第一端部是位于前述公共油墨室中的喷墨头后端侧的端部，前述第二端部是位于前述公共油墨室中的喷墨头前端侧的端部。

- 5 并且，前述公共油墨室由通过按规定深度进行各向异性湿法腐蚀在硅单晶基板的表面上形成的凹部所限定，前述硅单晶基板的结晶取向为(100)，前述凹部的平面形状优选为对应于(011)取向面分别由平行的内周面、呈45度的内周侧面和直角内周侧面限定。

- 特别地，前述凹部的平面形状优选为对应于(011)取向面分别由平行的内  
10 周侧面、呈19度的内周侧面、呈45度的内周侧面和直角内周侧面限定。

当以所需方向进行各向异性湿法腐蚀时，易于在平坦的面上形成凹部内周侧面，因而在公共油墨室中的油墨流动更为顺畅且可有效抑制气泡的滞留。

- 本发明的喷墨头中的前述静电致动结构可包括：形成于前述油墨压力室的底壁部分上，具有作为可面向外侧方向弹性位移的公共电极的功能的振动板；和形  
15 成于前述第一基板的上表面上，对应于前述振动板按一定间隔对置的单个电极。

其次，本发明涉及喷墨打印机，该喷墨打印机的特征为，包括：具有上述结构的喷墨头、经过用该喷墨头打印的位置输送记录纸的记录纸输送机构、驱动前述喷墨头通过前述打印位置在记录纸表面上进行打印的驱动控制装置。

- 因此，前述喷墨头可成为横跨包括打印宽度的长度配置喷嘴的行式喷墨头。  
20 或者，前述喷墨头配有沿着包括打印宽度的范围往复运动的滑架。

图1是表示根据本发明的静电驱动式喷墨头的平面示意图。

图2是图1中的喷墨头沿II-II线剖开的局部剖面示意图。

图3是表示图1喷墨头的主要部分的分解透视图。

图4是表示图1喷墨头中的喷嘴板制造工艺的流程图。

- 25 图5(a)~(d)是说明喷嘴板的各个制造工艺的示意图。

图6(a)和(b)是表示图1的喷墨头的变例的剖面示意图。

图7是表示根据本发明的行式喷墨头的剖面示意图。

图8是表示图7喷墨头的主要部分的透视图。

图9是表示装有图7喷墨头的喷墨打印机的一个例子的外观的透视图。

- 30 图10是表示图9的喷墨打印机中的喷墨头装载部分的局部透视图。

下面，参照附图对根据本发明的静电驱动式喷墨头的实施例进行说明。

### 第一实施例

图1是表示本例的静电驱动式喷墨头的平面示意图，图2是沿其II-II线剖开的局部剖视示意图。图3是表示其主要部分的分解透视图。当参照这些图进行说明时，本例的喷墨头1具有在其前端面2上向着喷墨头宽度方向成一系列配置的多个油墨喷嘴3，各油墨喷嘴3分别与在喷墨头长度方向Y的后侧上形成的油墨压力室4连通。

油墨压力室4向着喷墨头的宽度方向X以隔壁部分4a相互隔开地在平面向上配置。各油墨压力室4分别通过油墨供应孔5与公共油墨室6连通。公共油墨室6对应于各油墨压力室4层叠配置在喷墨头厚度方向Z的上侧。在公共油墨室6的上侧形成油墨入口9。从外部的油墨供应源（图中未示）供应的油墨，经过油墨供应管7和过滤器8，从该油墨入口9进入公共油墨室6。

各油墨压力室4可借助后述的静电致动器单独地改变容积。通过使各油墨压力室4的容积变化并产生压力变化，可从各油墨喷嘴3排出油墨液滴10。

因此，本例的喷墨头1具有电极玻璃基板（第一基板）11、贴附到其表面上的由硅单晶基板构成的模腔（cavity）基板（第二基板）12、贴附到其表面上的同样由硅单晶基板构成喷嘴基板（第三基板）13，这三块基板在喷墨头的厚度方向Z上层叠构成。

在夹在电极玻璃基板11和喷嘴基板13之间的模腔基板12上，在其上表面12a上形成多个用于形成油墨压力室的凹部21。在层叠于该模腔基板上表面12a上的喷嘴基板13的下表面13b中，在其前端部分中形成沿喷墨头长度方向Y延伸的形成油墨喷嘴用的油墨槽22，在其后端侧部分上形成沿喷墨头厚度方向Z贯通喷嘴基板13延伸的油墨供应孔5。

通过将模腔基板12和喷嘴基板13贴合起来，在它们之间划分形成油墨喷嘴3和各油墨压力室4，使各油墨喷嘴3呈与对应的各油墨压力室4相连通的状态。并且，各油墨压力室4的后端侧部分呈与多个油墨供应孔5连通的状态。

在喷嘴基板13的上表面13a上，形成在喷墨头宽度方向X上较长的用于形成公共油墨室的凹部24，该凹部24的上侧开口被贴在所述表面13a上的薄膜25封住，划分成公共油墨室6。在薄膜25上形成油墨入口9，在此处连接固定着油墨供应管7。

下面,说明用于从各油墨喷嘴3排出油墨液滴的静电致动器。首先,在模腔基板12上形成的用于形成油墨压力室的凹部21的底壁部分上,形成可面向外侧方向(喷墨头的厚度方向Z)弹性位移的振动板26。在贴附在模腔基板12的下表面12b上的电极玻璃基板11的上表面11a上,在与各振动板26对置的部分上形成具有一定深度的凹部27,在各凹部底面上形成由ITO膜构成的一个电极28。各个电极28和与之对应的各振动板26以一定的间隔对置。

当在形成于模腔基板12的上表面12a的后端部分上的公共电极29和各个电极28之间利用驱动控制回路30外加驱动电压时,在对置的振动板26和各电极28之间产生静电吸引力。振动板26借助该静电吸引力向各个电极28一侧发生弹性位移。当停止外加驱动电压时,由于静电吸引力消失,振动板26借助其弹性力向原始位置移动。从而,在油墨压力室4中产生压力变化,借此,从对应的油墨喷嘴3排出油墨液滴。由于静电致动器的工作原理自身是公知的,省略对它的说明。

在按上述方式构成的本例的喷墨头1中,公共油墨室6是层叠在油墨压力室4上构成的。从而在油墨压力室4的后侧,在与该油墨压力室4所在的同一平面上形成公共油墨室6的现有的喷墨头相比,喷墨头的长度方向Y的尺寸可以更小。

本例的喷墨头1由层叠的三块基板构成,在喷嘴基板13上,与形成油墨喷嘴用的喷嘴槽22同时,形成公共油墨室6形成用凹部24。从而,不必另外组装用于将公共油墨室6层叠配置在油墨压力室4上的另外的基板等。因而,与将公共油墨室层叠在油墨压力室上相对照,可抑制喷墨头厚度方向Z的尺寸的增加。因而,可获得整体上与现有技术相比更加小型化的喷墨头。并且,由于部件数目少,所以制造容易。

进而,在本例中,油墨供应孔5垂直(喷墨头的厚度方向Z)形成于喷嘴基板13中的公共油墨室的底壁部分上。在公共油墨室6配置在与油墨压力室4相同的平面上的情况下,为了形成用于将它们连通起来的油墨供应孔,必须在基板表面上形成细槽。与在基板表面上形成细槽的情况相比,对于在公共油墨室6的底壁部分上开设贯通孔并形成油墨供应孔方面,可更为容易地形成该油墨供应孔5。并且,由于可较为简单地形成多个油墨供应孔5,且孔的截面形状、尺寸的自由度增大,所以具有油墨供应孔部分的流路阻力的调整比较容易、喷墨头1的油墨排出特性等调整简单的优点。

因此,当油墨供应孔的数目多时,即使油墨中的异物阻塞了一个孔,也不会使流路的阻力大幅度增加,可以继续供应油墨,可减少对油墨排出量或速度等的不良影响。

其次,在本例的喷墨头1的公共油墨室6中,其凹部24的喷墨头后端侧的内周侧面241向喷墨头宽度方向X方向延伸,沿其内周侧面241,在该凹部24的底壁部分上形成油墨供应孔5。与此同时,油墨入口9位于该公共油墨室6的相反侧的端部,即,喷墨头前端侧的内周侧面242附近。

油墨入口9形成于薄膜25中的喷墨头宽度方向的两侧上,在面对各油墨入口9的公共油墨室6侧,以形成该油墨入口9的薄膜部分面向外侧弯曲的方式,形成支撑肋31。各肋31从公共油墨室6的内周侧242向喷墨头的后方沿油墨入口9的直径方向延伸,以跨越该油墨入口9的状态支撑该油墨入口9的直径方向的两端的内周边缘部分。

并且,本例的公共油墨室6的平面形状呈从油墨入口9侧向油墨供应孔5侧扩大的左右对称形状。即,确定公共油墨室6的凹部24,由喷墨头宽度方向延伸的前内周侧面242和后内周侧面241、位于从内周侧面242向喷墨头后方凸出的位置上且沿喷墨头宽度方向延伸的左右一对内周侧面243、与该内周侧面243相对且向喷墨头的后方侧倾斜19度的左右一对内周侧面244、与其相连并与内周侧面243相对且向喷墨头后方侧倾斜45度的左右一对内周侧面245、与其相连且沿着与内周侧面243正交的方向延伸的左右一对内周侧面246确定,该内周侧面246与内周侧面241的端部相连。

进而,在本例中,公共油墨室形成用凹部24是通过对结晶面取向为(100)的硅单晶基板表面进行各向异性湿法腐蚀而形成的,其内周侧面241、242和内周侧面243的方向与(011)取向面平行。从而,内周侧面244为与(011)取向面相对并沿19度倾斜方向延伸的面,内周侧面245为与(011)取向面相对并沿45度倾斜方向延伸的面。

在上述本例的喷墨头1中,在其公共油墨室6中的平面方向的一侧(喷墨头前侧)上形成油墨入口9,在另一侧(喷墨头后侧)上形成油墨供应孔5。并且,公共油墨室6的平面形状为从油墨入口9向着油墨供应孔5根据内周面244、245和246限定的逐渐扩大的形状。

因而,从油墨入口9进入公共油墨室6的油墨,向着油墨供应孔5无滞留的

迅速流入公共油墨室内。从而，可防止或抑制因公共油墨室 6 内油墨的滞留而引起气泡的滞留。特别地，可防止或抑制在公共油墨室 6 中气泡滞留在喷墨头宽度方向 X 的两端部分的角部处。

并且，在本例的公共油墨室用的凹部 24 中，由于按照上述方式确定其内周侧面 241 至 246 的方向，所以在通过各项异性湿法腐蚀形成凹部 24 的情况下，更容易使这些内周侧面形成平坦的面。当公共油墨室 6 的内周侧面为平坦的面时，油墨可在公共油墨室中顺畅地流动，可抑制气泡的滞留。

另外，本例的喷墨头 1，是油墨喷嘴在喷墨头的前端面上开口的边缘喷嘴型，但是不言而喻，本发明也可以适用于油墨喷嘴在喷墨头的表面上开口的表面喷嘴型。

并且，本例的喷墨头 1，可作为喷墨头一边沿记录纸扫描一边向记录纸上排出油墨液滴进行记录的串行型喷墨打印机中用的喷墨头使用。进而，本例的喷墨头 1 并列形成多排，若以打印一行的长度（印字 line 部分的长）构成喷墨头单元，则可作为一边扫描记录纸一边向记录纸上排出油墨液滴进行记录的行式（line）喷墨打印机的行式喷墨头使用。

#### 喷墨头的制造方法

其次，上述结构的喷墨头 1，可通过先分别制造喷嘴基板 13、模腔基板 12 和电极玻璃基板 11，然后将它们贴合起来制造而成。模腔基板 12 和电极玻璃基板 11，例如可利用本申请人在先的美国专利第 5,513,431 号中记载的公知的方法制造，其内容在此作为参考。

从而，在本说明书中，参考图 4 的流程图和图 5 (a) 至 (d) 的示意图，说明配有油墨喷嘴形成用喷嘴槽 22 和公共油墨室形成用凹部 24 的喷嘴基板 13 的制造方法。

#### 第一热氧化膜形成・图案形成步骤 A

首先，准备规定厚度的硅晶片 100，使该硅晶片 100 热氧化，在其整个表面上形成作为保护膜的  $\text{SiO}_2$  膜。其次，在通过旋转涂敷在其上涂敷上保护膜（感光树脂）之后，使保护膜曝光、显影，使用于形成油墨供应口用贯通孔 23 的孔形成部分 230、和用于形成油墨喷嘴形成用喷嘴槽 22 的喷嘴形成部分 220 开口。然后，用 BHF（氟化铵）对  $\text{SiO}_2$  膜进行图案形成，然后剥离保护膜。

从而，如图 5 (a) 所示，在覆盖在硅晶片 100 表面上的  $\text{SiO}_2$  膜 110 上，图案

形成出油墨供应口形成用孔形成部 230 和喷嘴槽形成用喷嘴槽形成部分 220。

#### 干腐蚀步骤 B

其次，如图 5 (b) 所示，通过 ICP 放电对硅晶片 100 进行干腐蚀。借此，以对应于  $\text{SiO}_2$  膜的图案的形状对硅晶片 100 的表面进行垂直腐蚀，在用于形成油墨供应口用的贯通孔 23 的孔形成部分 230 中，形成多个规定深度的盲孔 231。并且，在喷嘴槽形成部分 220 中形成油墨喷嘴形成用喷嘴槽 22。在腐蚀之后，去除  $\text{SiO}_2$  膜 110。

#### 第二热氧化膜形成・图案形成步骤 C

然后，再次对硅晶片进行热氧化，在其整个表面上形成作为保护膜的  $\text{SiO}_2$  膜。随后，在通过旋转涂敷在其上涂敷保护膜（感光树脂）之后，使保护膜曝光、显影，使用于形成公共油墨室形成用凹部 24 的凹部形成部分 240 开口。此后，用 BHF（氟化铵）对  $\text{SiO}_2$  膜进行图案形成，随后剥离由感光树脂构成的保护膜。

从而，如图 5 (c) 所示，在覆盖硅晶片 100 表面的  $\text{SiO}_2$  膜 120 上，图案形成出用于形成公共油墨室形成用凹部 24 的凹部形成部分 240。

#### 湿法腐蚀步骤 D

其后，将硅晶片 100 浸入腐蚀液（KOH 等）中，对该硅晶片 100 的露出部分 240 进行各项异性湿法腐蚀。硅晶片 100 的表面为 (100) 结晶取向面，沿 (111) 结晶取向面进行腐蚀，形成规定深度的凹部 24。

作为腐蚀硅晶片 100 用的腐蚀液，采用例如 25% KOH 水溶液，在大约 80°C 的温度下进行腐蚀。并且，在提高腐蚀的面的平滑度的情况下，优选采用例如在 29% KOH 水溶液中混合 20% 乙醇而成的水溶液，在大约 65°C 的温度下进行腐蚀。

从而，如图 5 (d) 所示，在公共油墨室形成用凹部 24 中，通过按照前面所述进行干腐蚀从相反侧形成规定深度的盲孔 231，通过以连通盲孔 231 的尺寸调整凹部 24 的深度，使盲孔 231 形成作为油墨供应孔 5 的贯通孔。

在按上述方法进行了各项异性湿法腐蚀之后，去除  $\text{SiO}_2$  膜 120。

#### 最终氧化步骤

最后，为了确保硅晶片的耐油墨性能和喷嘴面的防水处理的密封性能，再次对硅晶片进行热氧化，形成  $\text{SiO}_2$  膜。由此，获得喷嘴板 2。

#### 第一实施例的变例

图 6 (a) 是表述上述喷墨头 1 的变例的剖视示意图。本例的喷墨头 40，在其

前端面 42 上, 通过接合固定单个的喷嘴板 43, 构成油墨喷嘴 3。即, 在喷嘴板 43 上, 形成贯通该板的油墨喷嘴 3, 该油墨喷嘴 3 与形成于喷墨头前端面 42 上的喷嘴连通孔 3a 连通, 该喷嘴连通孔 3a 与对应的各油墨压力室 4 连通。由于除此以外的结构实际上与上述的喷墨头 1 相同, 所以对应的部分采用相同的标号, 并省略其说明。

这样, 在准备一定厚度的喷嘴板 43, 并在其上开设油墨喷嘴用贯通孔的情况下, 由于易于对该贯通孔的形状进行控制, 所以具有可方便地调整油墨喷嘴 3 的特性的优点。

并且, 在采用油墨喷嘴 43 的情况下, 为了使油墨液滴的飞行方向一致, 在其表面 43a (喷嘴前端面 42) 上涂敷防油墨膜的密封性良好。即, 如上所述, 与在由层叠基板 12、13 的前端面形成的喷嘴前端面上涂敷防油墨膜的情况相比, 在由单一材料制成的喷嘴板 43 表面 43a 上涂敷防油墨膜时, 其密封性良好。

进而, 在基板 13 上形成的喷嘴连通孔 3a, 它与控制油墨排出特性等的油墨喷嘴 3 不同, 可比较自由的设定它的形状、尺寸。从而, 若该喷嘴连通孔 3a 的流路截面面积比油墨喷嘴 3 大, 当该喷嘴连通孔 3a 通过切断或研磨进行开口时, 可降低异物阻塞喷嘴连通孔 3a, 将该喷嘴连通孔 3a 堵住的危险。

另外, 由于喷嘴板 43 很薄, 通常, 其两端部分上形成较厚的加强肋 44、45。这些肋 44、45 即可以设置在其上, 也可以从喷嘴前端面 42 的上边缘或下边缘部分去掉。

特别是, 如图 6 (b) 所示, 在各肋 44、45 向喷墨头前方凸出的情况下, 喷墨头的前方部分由于是记录纸等通过的部分, 所以希望使这些肋不会成为阻碍, 在图中单点划线 51、52 所示的位置上将其去除。

在此, 作为喷嘴板 43 的材料, 可与喷嘴基板 13 一样采用硅。这种情况下, 可利用与用喷嘴基板 13 形成供应孔 5 的加工方法相同的方法形成油墨喷嘴 3。如果这样, 则由于可利用在加工喷嘴基板 13 时采用的加工装置进行加工, 所以使加工操作合理地简化。

并且, 由相同材料构成的喷嘴基板 13 和喷嘴板 43, 由于它们的线膨胀率相同, 所以即使使用时的环境温度反复变化也不会由于它们之间的热膨胀差引起剥离。这样, 由于喷嘴板 43 的接合可靠度高, 所以更易于采用配有多个油墨喷嘴的大型喷嘴板 43 以便使喷墨头多喷嘴化。

作为喷嘴板 43 的材料,也可以采用聚酰亚胺薄膜等树脂。在这种情况下,在未形成油墨喷嘴的喷嘴板接合到喷墨头前端面 42 上之后,可在该喷嘴板上通过激光加工形成油墨喷嘴。当采用这种加工方法时,在将喷嘴板 43 和喷嘴基板 13 接合在一起时,由于不必使油墨喷嘴和喷嘴连通孔的位置重合,所以喷嘴板的接  
5 合操作简单。

并且,作为喷嘴板 43 的材料,也可以采用不锈钢。在这种情况下,具有在喷嘴板的制造步骤中该喷嘴板材料不会被破损或毁坏、制造容易的优点。

另外,在上述例子中,在一块喷嘴板 43 上接合固定有 1 个喷墨头 41。然而,也可以在一块喷嘴板上接合固定多个喷墨头,以构成喷墨头单元。例如,在一块  
10 喷嘴板上接合固定 4 个喷墨头,在各喷墨头中分别供应黑、青、品红和黄色油墨,简单地构成彩色喷墨头单元。

## 第二实施例

其次,图 7 和图 8 是表示适用于本发明的彩色型喷墨头的一个例子的纵向剖视图和表示其主要部分的分解透视图。当参考这些附图进行说明时,本例的喷墨  
15 头 70,具有在其前端面 72 中向着喷墨头宽度方向 X 呈一列配置的多个油墨喷嘴 73,各喷嘴 73 分别通过形成于喷墨头长度方向 Y 的后侧上的喷嘴连通孔 71 与形成于其后侧的油墨压力室 74 连通。

油墨压力室 74 通过相互间的隔壁(图中未示)向着喷墨头宽度方向 X 在平面方向上配置。各油墨压力室 74 通过各油墨供应孔 75 与公共油墨室 76 连通。公  
20 共油墨室 76 与各油墨压力室 74 相对地层叠配置在喷墨头厚度方向 Z 的上侧。在公共油墨室 76 的上侧形成油墨入口 79。从外部油墨供应源(图中未示出)供应的油墨,经过油墨供应管和过滤器(图中未示出),从该油墨入口 79 进入公共油墨室 76。

各油墨压力室 74 可借助后面所述的静电致动器单独地改变容积。利用由各  
25 油墨压力室 74 的容积变化引起的压力变化,可从各油墨喷嘴 73 排出油墨液滴 80。

本例的喷墨头 70,具有玻璃基板(第一基板)81、贴合到其表面上的由硅单晶基板构成的硅基板(第二基板)82、贴合到其表面上的同样由硅单晶基板构成的硅基板(第三基板)83、同样由硅单晶基板构成的喷嘴板(第四基板)84。三  
30 块基板 81、82、83 沿喷墨头的厚度方向 Z 层叠,在其前端面上接合有形成油墨喷嘴 73 的喷嘴板 84。



在夹在玻璃基板 81 和硅基板 83 之间的硅基板 82 上,在其上表面 82a 上形成多个油墨压力室形成用凹部 91。层叠在该硅基板的上表面 82a 上的硅基板 83 的下表面 83b 上,于其前端侧部分上形成沿喷墨头长度方向 Y 延伸的喷嘴连通孔用连通槽 92,在其后端侧部分上形成沿喷墨头的厚度方向 Z 贯穿硅基板 83 延伸的油墨供应孔 75。

通过将硅基板 82、83 贴合在一起,在它们之间,划分形成喷嘴连通孔 71 和各油墨压力室 74,各喷嘴连通孔 71 呈与对应的各油墨压力室 74 连通的状态。并且,各油墨压力室 74 的后端侧部分呈与多个油墨供应孔 75 连通的状态。

在硅基板 83 的上表面 83a 上,沿喷墨头宽度方向 X 形成长形的公共油墨室形成用凹部 94。该凹部 94 的上侧开口被贴附到其上表面 83a 上的薄膜 95 封住,划分形成公共油墨室 76。该薄膜 95 例如可由不锈钢制成,在其上形成两个油墨入口 79,图中未示出的油墨供应管连接于其上。所述薄膜 95,也可以通过在将不锈钢薄膜和树脂薄膜粘合在一起之后,对不锈钢薄膜的一部分进行腐蚀并去除而制成。通过将不锈钢薄膜和树脂薄膜层叠而构成的薄膜 95,其公共油墨室的柔性大,并且,可在油墨供应管的连接部分等处确保适当的强度。

下面,说明用于从各油墨喷嘴 73 排出油墨液滴的静电致动器。首先,在形成于硅基板 82 上的油墨压力室形成用凹部 91 的底壁部分上,形成可向外侧方向(喷墨头厚度方向 Z)弹性位移的振动板 96。在贴附到硅基板 82 的下表面 82b 上的玻璃基板 81 的上表面 81a 上,在与各振动板 96 对置的部分上形成具有一定深度的凹部 97,在各凹部底面上形成由 ITO 膜等构成的一个个电极 98。各个电极 98 和与其相对应的各振动板 96 以一定间隔对置。

在硅基板 82 的上面 82a 的后端部分上形成的公共电极端子 99、从各单个电极 98 通过密封部 85 引出到喷墨头后侧上的单个电极端子 98a,与形成于中继基板 130 上的配线图案 131 连接。该在中继基板 130 上安装着装有喷墨头驱动部件等的 IC 卡 132。该中继基板 130 上连接外部配线用的弹性配线基板 133。当通过该中继基板 130,向公共电极和单个电极 98 之间的驱动电压加压时,在对置的振动板 98 和单个电极 98 之间产生静电吸引力。由该静电吸引力使振动板 26 向单个电极 28 侧弹性变位。当驱动电压的施加停止时,由于静电吸引力消失,所以振动板 26 借助其弹性力向初始位置移动。结果,油墨压力室 74 中产生压力变化,从而从对应的油墨喷嘴 73 排出油墨液滴。由于静电致动器的工作原理本身是公知的,

所以可省略以上的说明。

对于这样构成的本例的行式喷墨头 70，公共油墨室 76 呈层叠在油墨压力室 74 上的结构。从而，在油墨压力室 74 的后侧上，与在该油墨压力室 74 的同一平面上形成公共油墨室 76 的传统结构的喷墨头相比，喷墨头的长度方向 Y 的尺寸  
5 可以减小。

并且，对于本例的喷墨头 70，在硅基板 83 中，与连通油墨喷嘴 83 的喷嘴连通孔形成用连通槽 92 同时，形成公共油墨室形成用凹部 94。从而，公共油墨室 76 不必为了层叠配置在油墨压力室 74 而附加单个基板等。因而，如果将公共油墨室层叠在油墨压力室上，便可抑制喷墨头厚度方向 Z 的尺寸的增加。因此，作  
10 为整体可获得比现有技术小的喷墨头。另外，由于零部件少所以制造容易。

进而，在本例中，油墨供应孔 75 垂直（喷墨头的厚度方向 Z）地形成于硅基板 83 中的公共油墨室的底壁部分上。在公共油墨室 76 与油墨压力室 74 配置在同一平面上的情况下，为了形成用于将它们连通起来的油墨供应孔，必须在基板表面上形成细槽。与在基板表面上形成细槽的情况相比，在公共油墨室 6 的底壁部  
15 分上开设贯通孔并形成油墨供应孔的方式，形成油墨供应孔 75 更为容易。并且，可较为简单地形成多个油墨供应孔 75，由于孔的截面形状、尺寸的自由度提高，所以具有易于对油墨供应孔部分的流路阻力进行调整，喷墨头 1 的油墨排出特性等的调整简便等优点。

因此，当油墨供应孔的数目多时，即使油墨中的异物阻塞了一个孔，也不会  
20 导致流路阻力的大幅度增加，可继续供墨，减少对油墨排出量或速度等的不利影响。

其次，在本例中，形成油墨喷嘴 73 的具有一定厚度的喷嘴板 84 被接合到层叠的三块基板 81、82、83 的前端面上。在油墨喷嘴用贯通孔开设于基板上的情况下，由于易于控制该贯通孔的形状，所以具有易于调整油墨喷嘴 73 的特性的优点。  
25 点。

并且，在采用喷嘴板 84 的情况下，为了使油墨液滴的飞行方向一致，涂敷在其表面（喷嘴前端面 72）上的防油墨膜的密封性要良好。即，如第一实施例那样，与在由层叠的基板 12、13 的前端面形成的喷嘴前端面上涂敷防油墨膜的情况相比，在喷嘴板 84 的表面上涂敷由单一材料构成的防油墨膜的方式其密封性能  
30 好。

进而，形成于基板 83 上的喷嘴连通孔 71，与控制油墨排出特性等的油墨喷嘴 73 不同，可比较自由地设定其形状、尺寸。从而，喷嘴连通孔 71 的流路截面积比油墨喷嘴 73 还大，当通过切断对喷嘴连通孔 71 进行开口时，可降低异物阻塞喷嘴连通孔 71，堵住该喷嘴连通孔 71 的危险性。

- 5       因此，在本例中，喷嘴板 84 采用与硅基板 83 相同的硅基板。在这种情况下，油墨喷嘴 73 可通过与在硅基板 83 上形成油墨供应孔 75 的加工方法相同的方法形成。如此，由于可采用在加工喷嘴基板 83 时的加工装置进行加工，所以可合理地简化加工作业。

- 10       并且，由于由相同材料构成的硅基板 83 和喷嘴板 84 的线膨胀率相同，因此即使使用时的环境温度反复变化，也不会由于热膨胀差引起剥离。这样，由于喷嘴板 84 的接合可靠度增加，从而可以采用配有多个油墨喷嘴的大型喷嘴板 84，容易制造象本例那样的行式喷墨头。

- 15       另外，作为喷嘴板 84 的材料，也可以采用聚酰亚胺等树脂。在这种情况下，可在将未形成油墨喷嘴的喷嘴板接合到喷墨头前端面 72 上之后，在该喷嘴板上设置利用激光加工出的油墨喷嘴。当采用该加工方法时，当将喷嘴板 84 和硅基板 83 接合在一起时，由于不必使油墨喷嘴和喷嘴连通孔的位置重合，所以喷嘴板的结合操作简单。

- 20       并且，采用喷嘴板 84 的材料，也可以采用不锈钢。在这种情况下，具有在喷嘴板的制造步骤中该喷嘴板材料不会被破损或毁坏、制造容易的优点。

- 25       其次，在本例的喷墨头 70 的公共油墨室 76 中，其凹部 94 的喷墨头后端侧的内周侧面 941 向着喷墨头的宽度方向 X 延伸，沿着该内周侧面 941 在凹部 94 的底壁部分上形成油墨供应孔 75。与此相对，油墨入口 79 位于该公共油墨室 76 的相反侧的端部，即，喷墨头的前端侧的内周侧面 942 的附近。

- 30       油墨入口 79 形成与薄膜 95 中的喷墨头宽度方向的两侧，在面对各油墨入口 79 的公共油墨室 76 侧上，以形成该油墨入口 79 的薄膜部分不向外侧方向弯曲的方式形成支撑肋 141。各支撑肋 141 从公共油墨室 76 的内周侧面 942 向着喷墨头的后方沿油墨入口 79 的直径方向延伸，以横跨该油墨入口 79 的状态支撑位于该油墨入口 79 直径方向的两端的内周边缘部分。

- 35       并且，本例的公共油墨室 76 的平面形状呈从油墨入口 79 侧向油墨供应口 75 侧扩大的左右对称的形状。即，限定公共油墨室 76 的凹部 94，由沿喷墨头宽度

方向延伸的前后的内周侧面 942 和 941、从内周侧面 942 的端部向喷墨头的后方面侧倾斜 45 度的左右一对内周侧面 945、沿与上述面连续的内周侧面 942 正交的方向延伸的左右一对内周侧面 946 构成, 该内周侧面 946 与内周侧面 941 的端部相连。

- 5 进而, 在本例中, 公共油墨室形成用凹部 94 是通过对结晶取向面为 (100) 硅单晶基板的表面进行各项异性湿法腐蚀形成的, 其内周侧面 941、942 的方向与 (011) 取向面平行。从而, 内周侧面 945 成为与 (011) 取向面相对沿 45 度倾斜方向延伸的面。

- 在上述本例的喷墨头 70 中, 在其公共油墨室 76 中的平面方向的一侧 (喷墨头的前侧) 上形成油墨入口 79, 在另一侧 (喷墨头的后侧) 上形成油墨供应孔 75。并且, 公共油墨室 76 的平面形状从油墨入口 79 向着油墨供应孔 75 呈由内周侧面 945 限定的扩大的形状。

- 因而, 从油墨入口 79 进入公共油墨室 76 的油墨, 向着油墨供应孔 75 无滞留的迅速流入公共油墨室内。从而, 可防止或抑制在公共油墨室 76 内因油墨的滞留而引起的气泡的滞留。特别是, 可防止或抑制气泡滞留在公共油墨室 76 中的喷墨头宽度方向 X 的两端部分的角部中。

- 并且, 在本例的公共油墨室用凹部 94 中, 由于其内周侧面 941、942、945、946 的方向是按上述方式限定的, 所以在通过各项异性湿法腐蚀形成凹部 94 的情况下, 这些内周侧面形成平坦的面。当公共油墨室 76 的内周侧面为平坦的面时, 公共油墨室中的油墨可顺畅的流动, 可抑制气泡的滞留。

#### 行式喷墨打印机

图 9 和图 10 是表示装有上述喷墨墨头 70 的行式喷墨打印机的一个例子的透视图和表示喷墨头的安装部分的局部透视图。

- 如这些图所示, 本例的喷墨打印机 300 包括: 带状记录纸辊 301 的容纳部 302, 从该容纳部输出带状记录纸 303、沿规定的运送路径输送并从排出口 304 排出的输送机构 305, 在输送的带状记录纸 303 上进行打印的行式喷墨头 70。从图 10 中可以看出, 喷墨头 70 为包含带状记录纸 303 的打印宽度的长型行式喷墨头, 在利用该喷墨头 70 进行打印的位置 308 的前后, 分别配置有输送辊对 306、307。借助含有这些输送辊对 306、307 的输送机构 305 沿箭头 A 所示的方向将带状记录纸 303 输送使其通过打印位置。在通过打印位置的带状记录纸 303 的表面上,

由喷墨头 70 进行规定的打印。

在本例的喷墨打印机 300 中，由于装在其上的喷墨头 70 的前后方向的长度短，所以减小了喷墨头的安装空间。因而，有利于喷墨打印机的小型化。

并且，在喷墨头 70 中，通过形成于其内部的公共油墨室 76，气泡不会滞留  
5 在油墨中，可顺畅的流动。因而，由于可防止气泡等引起的各油墨喷嘴的油墨排出特性变差，所以采用本例的喷墨打印机 300，可进行高品质的打印。

如上所述，本发明的喷墨头，与配置在同一平面上的油墨压力室相对，并层叠配置公共油墨室。因而，可缩小喷墨头的长度尺寸。

并且，在本发明中，在通过贴合三块基板构成喷墨头的同时，在形成油墨喷嘴  
10 用喷嘴槽或喷嘴连通孔的基板上形成公共油墨室用凹部。从而，由于不必为了层叠配置公共油墨室而层叠设置另外的基板等，所以可控制喷墨头厚度尺寸的增加。因而，可获得整体小型化的喷墨头。

进而，连通各油墨压力室和公共油墨室的油墨供应孔，由于是通过在分隔于它们之间的基板部分上开设沿喷墨头厚度方向延伸的贯通孔而形成的，所以与腐  
15 蚀用于在基板表面上形成油墨供应孔的槽的情况相比，油墨供应孔的制造容易，并且，还可方便地控制其尺寸。进而，由于可方便地形成多个油墨供应孔，所以可方便地调整其流路阻力等特性。

另一方面，在本发明的喷墨头中，对于向连通各油墨喷嘴的各油墨压力室供应油墨的公共油墨室，在从其平面方向观察的情况下，在相反侧形成连通油墨压  
20 力室的各油墨供应孔和将油墨供应到该公共油墨室中的油墨入口。并且，公共油墨室的平面形状为从油墨入口向油墨供应孔扩大的形状。

从而，采用本发明，在公共油墨室内从油墨入口向油墨供应孔流动的油墨无滞留地顺畅流动。因而，特别是在公共油墨室内，可防止油墨滞留在其角部部分并使气泡停留，可防止阻碍从油墨供应孔向各油墨压力室的适当的油墨供应。从  
25 而，由于可从各油墨平面均匀的进行油墨排出操作，所以可确保防止或抑制在公共油墨室内由气泡停留而引起的打印质量的下降。

并且，通过各项异性湿法腐蚀形成限定所述形状的公共油墨室的凹部时，通过适当设定限定该凹部的各内周侧面的方向，而形成平坦的内周侧面。从而，在公共油墨室内油墨顺畅的流动，可确保防止气泡停留。

# 说明书附图

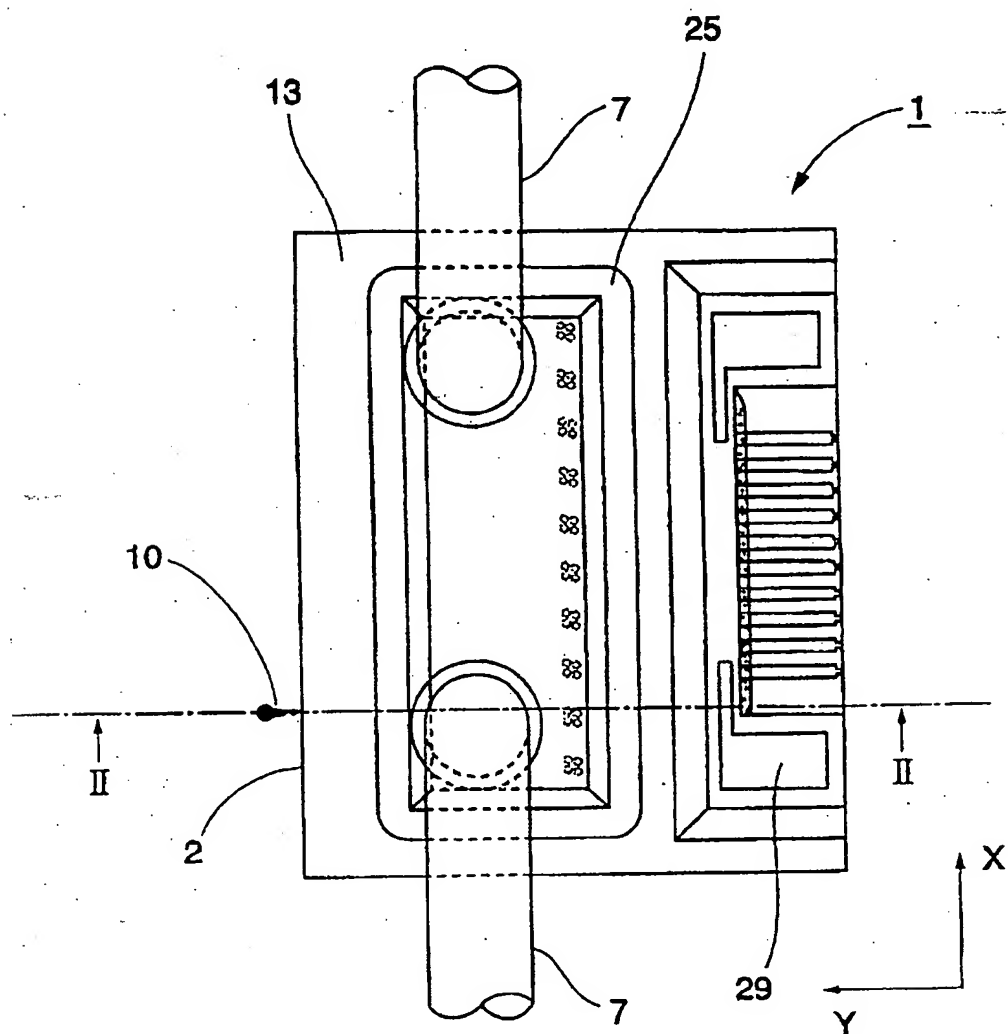


图 1

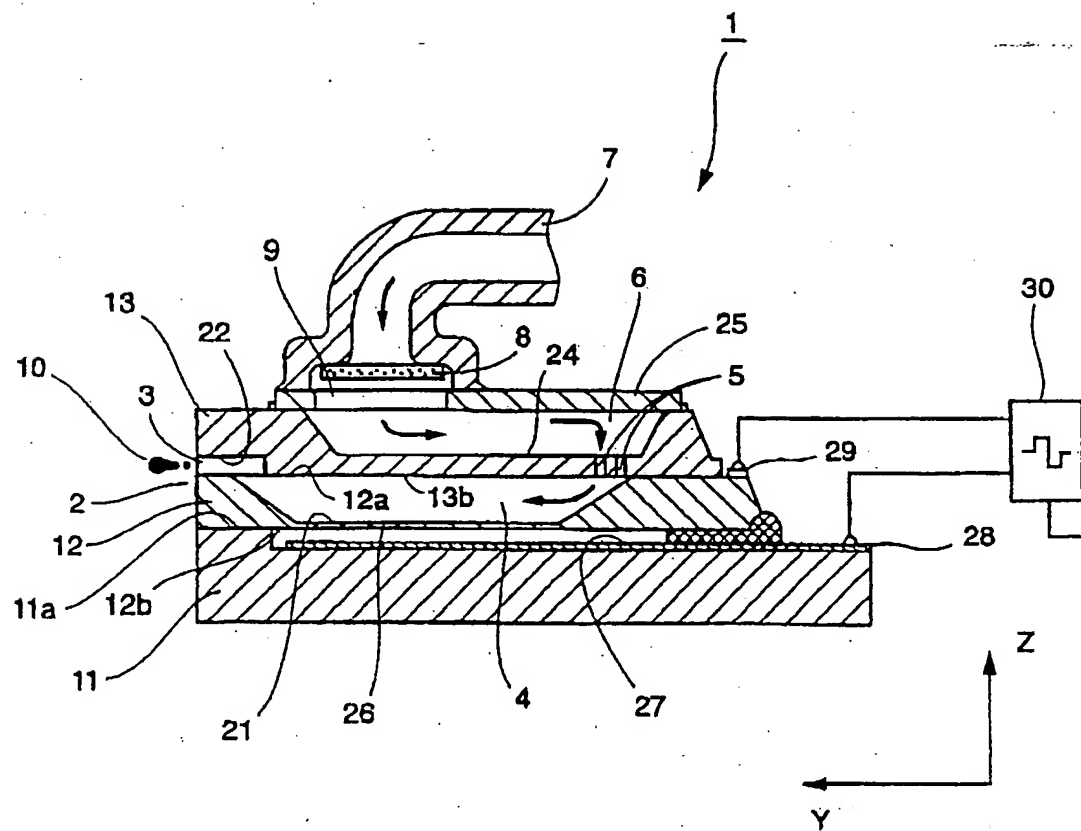


图 2

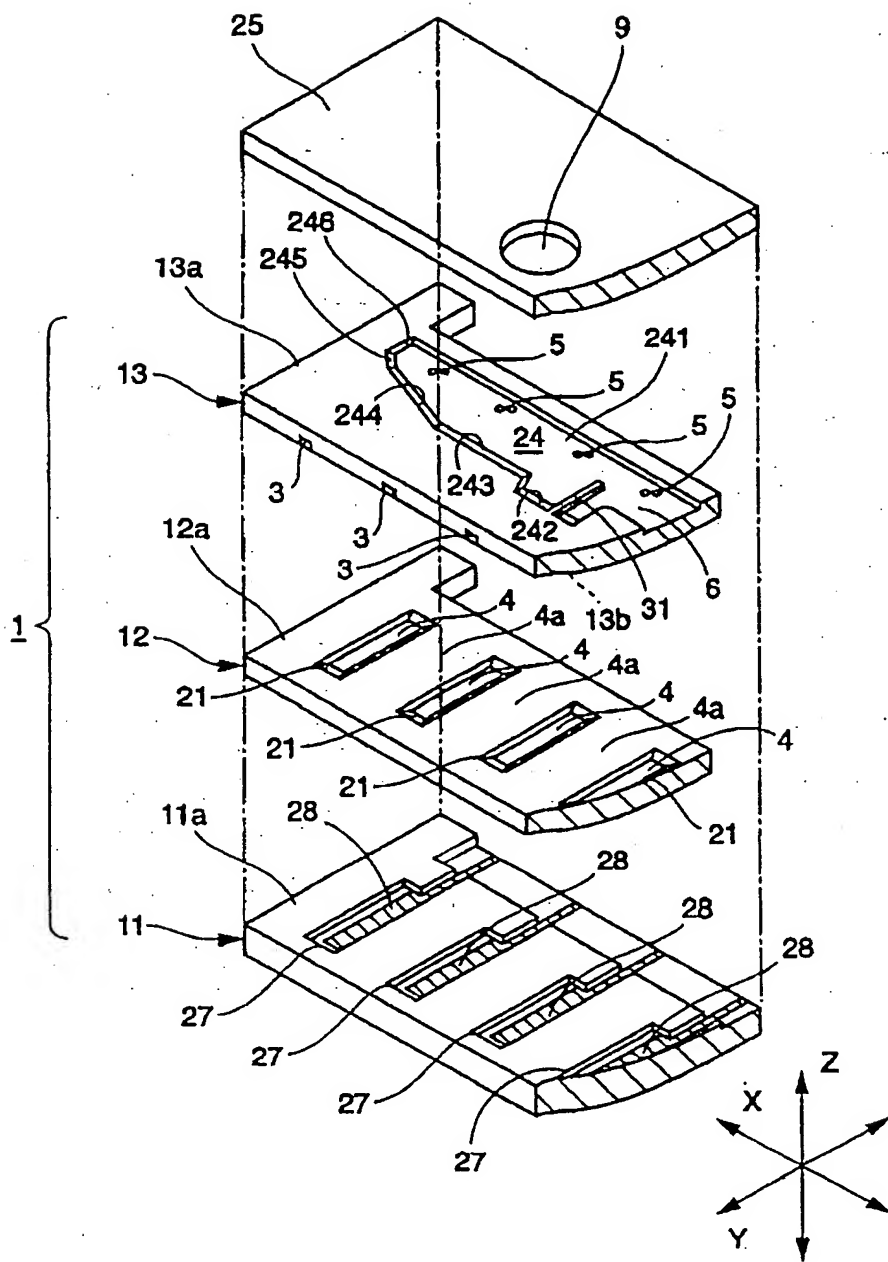


图 3



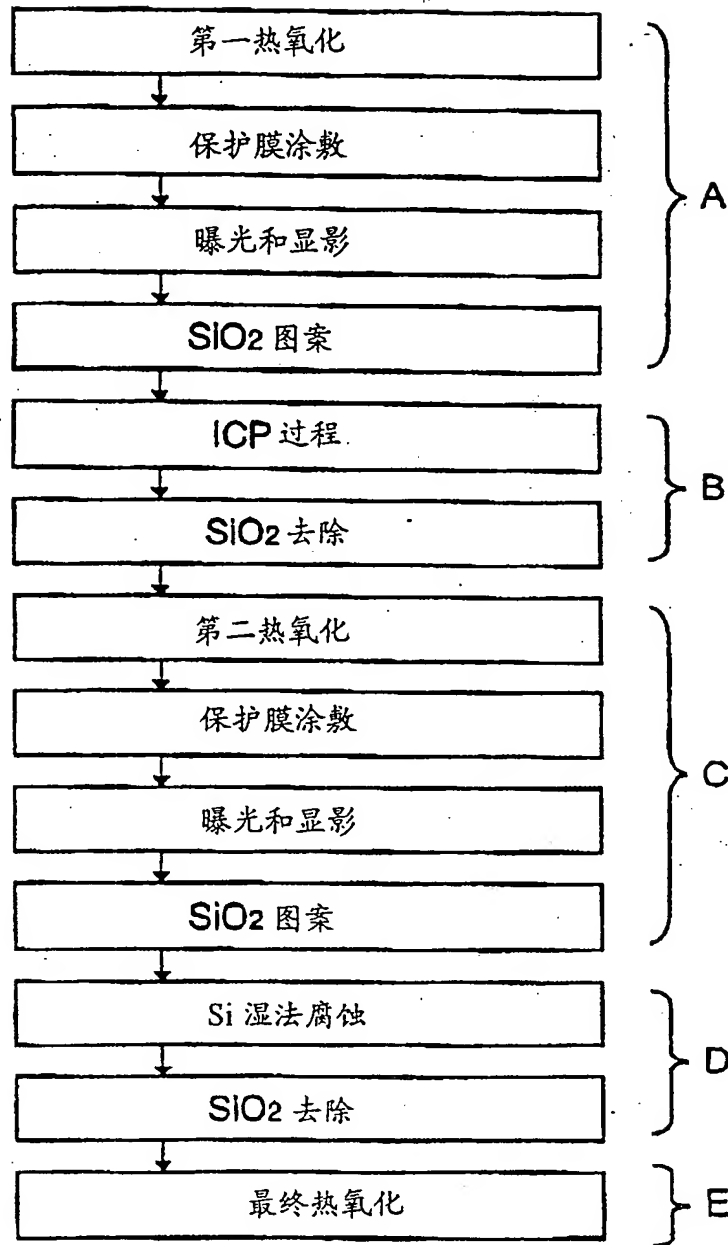


图 4

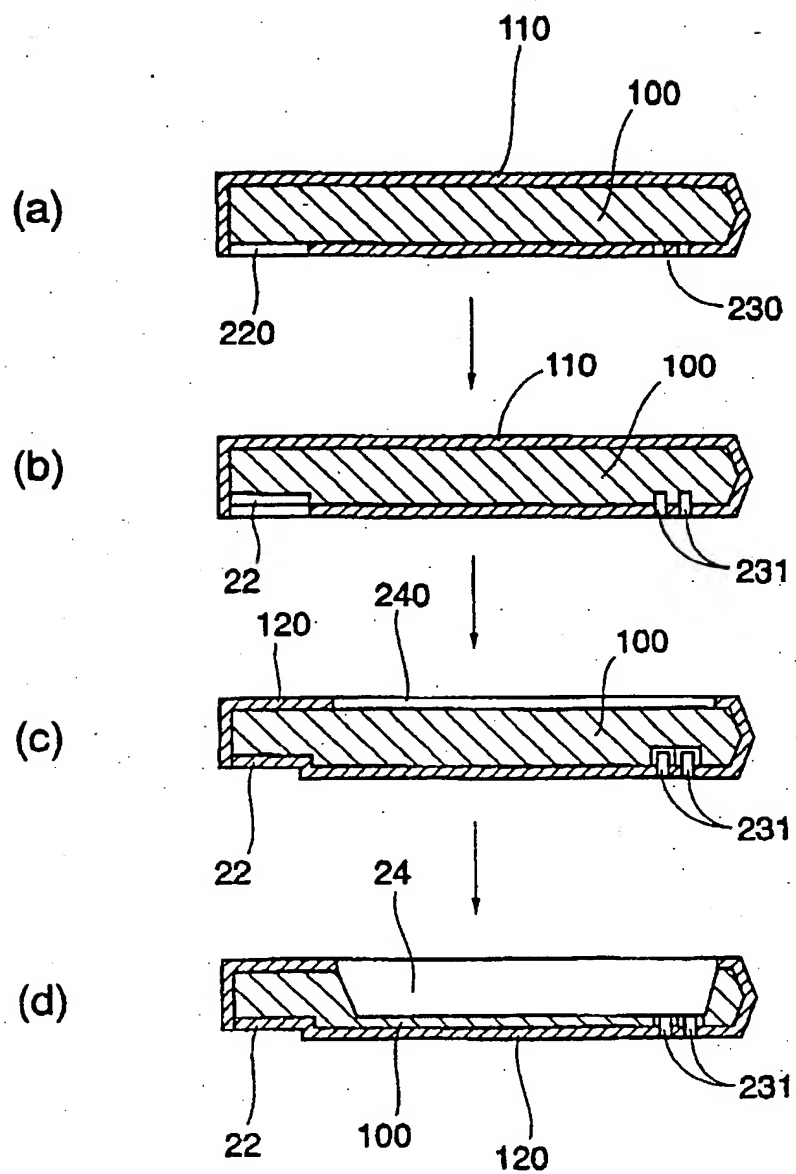


图 5

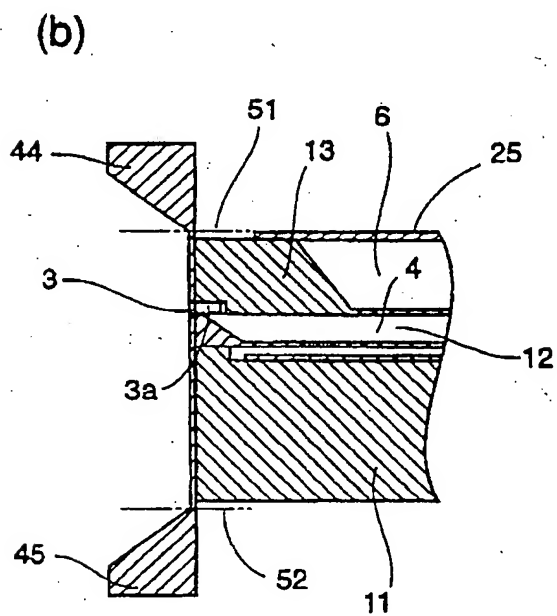
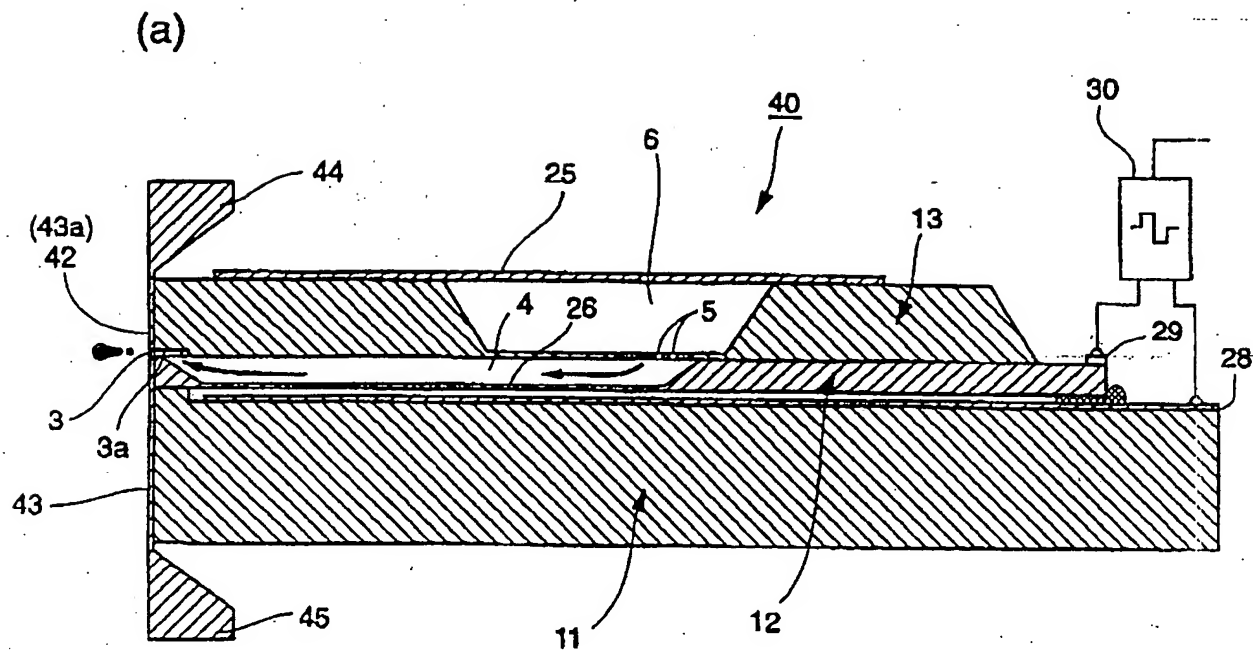


图 6



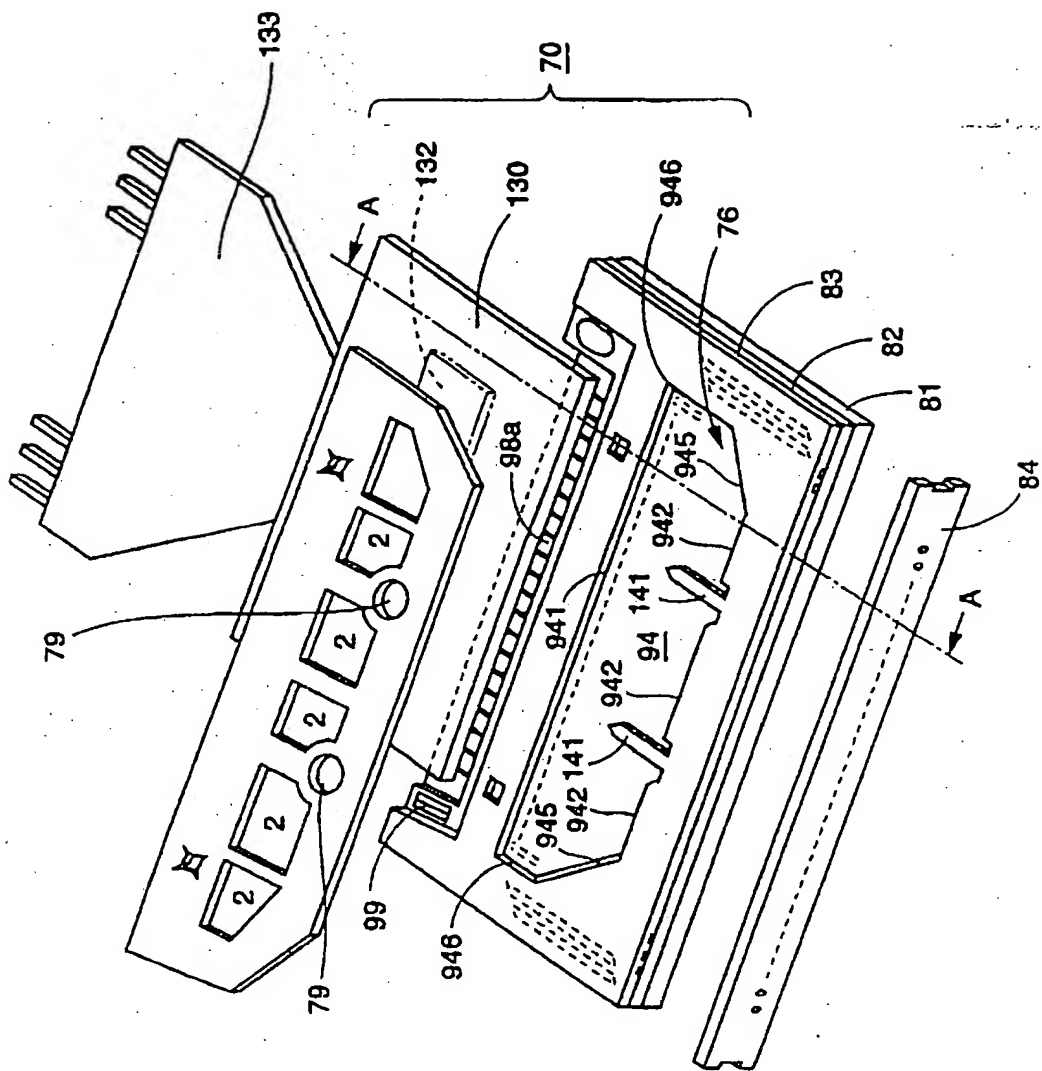


图 8

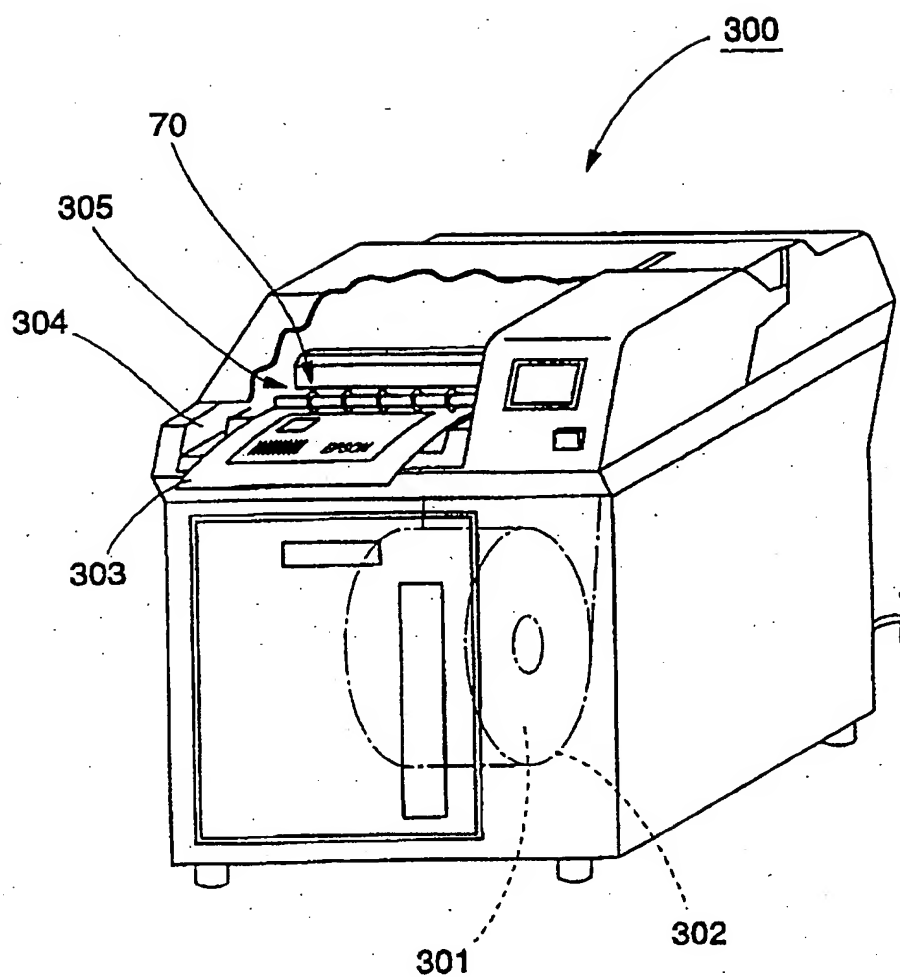


图 9

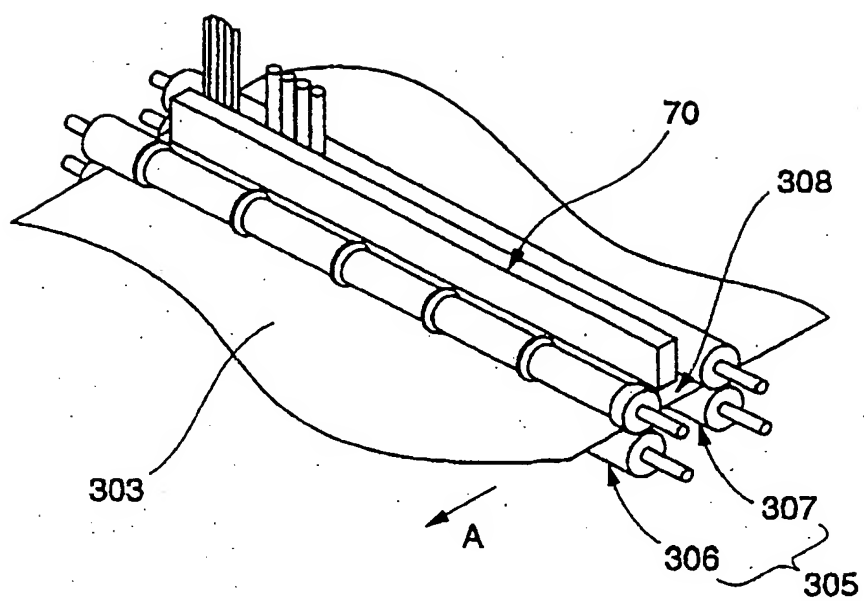


图 10